

等 別：四等一般警察人員考試

類 科 別：消防警察人員

科目：普通物理學概要與普通化學概要

考試時間：1 小時

座號：

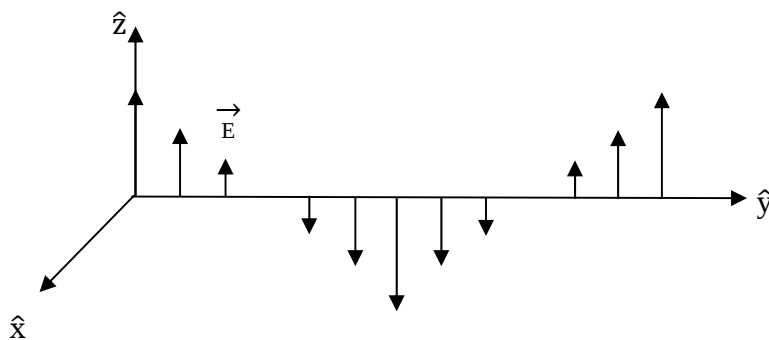
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

(二)共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 1 頻率為 120 赫茲 (Hz) 的喇叭以 85 公尺／秒 (m/sec) 的速率，即聲音速率的四分之一，向一位觀察者趨近，則觀察者所聽見的頻率為：
(A)160 赫茲 (Hz) (B)140 赫茲 (Hz) (C)120 赫茲 (Hz) (D)100 赫茲 (Hz)
- 2 在地面上，上拋一物體，上拋之角度為 45 度。設 v_y 為拋體速度之 y 分量，如以 v_y 為縱軸，時間 t 為橫軸，則 v_y 對 t 作圖之曲線應為：
(A)水平線 (B)二次曲線 (C)斜率為正之直線 (D)斜率為負之直線
- 3 一物體由靜止狀態自屋頂落下，經過長為 1 公尺之窗戶，物體經過窗戶之時間為 0.1 秒，則屋頂到窗戶上方之距離為：
(A)3.52 公尺 (B)4.61 公尺 (C)5.28 公尺 (D)7.31 公尺
- 4 討論球從斜面滾下來時，斜面需要夠粗糙才可以做純滾動。下列敘述何者正確？
(A)因摩擦力做負功，所以機械能（動能加位能）不守恆
(B)因摩擦力做正功，所以機械能不守恆
(C)因摩擦力不做功，所以機械能守恆
(D)忽略摩擦力之影響，採取機械能守恆
- 5 有一闖紅燈之超速者向法官說他並沒有色盲，他也沒闖紅燈，因他當時的確看到的是綠燈。這超速者並沒說謊，請問這是什麼物理現象或效應使其將紅燈看為綠燈？
(A)光的色散現象 (Dispersion) (B)光速為一定值所造成的效應
(C)光的都卜勒 (Doppler) 效應 (D)光的吸收及輻射現象
- 6 高度落差為 100 公尺之瀑布，在瀑布頂端及末端的水，其溫度差應為攝氏多少度？（水的比熱為 1.00 卡／克 K，1 卡(cal)= 4.186 焦耳(J)，K 為絕對溫標）
(A)0.42 (B)4.19 (C)2.34 (D)0.23
- 7 在一繞地球表面，離地面 100 公里飛行之太空艙，今可以使裡面之太空人呈現飄浮之失重狀態，是因為：
(A)太空艙之飛行速度太慢 (B)太空艙之飛行加速度持續增加
(C)太空艙所在之位置其重力太小 (D)太空艙是在自由落體之狀態
- 8 取一長直導線，其上載有電流 I，導線因此產生磁場。問在距離導線為 R 的地方，導線所產生的磁場其大小和 R 的關係為：
(A)正比於 R (B)正比於 1/R (C)正比於 $1/R^2$ (D)正比於 $1/R^3$

- 9 設一電磁波行進於 $+y$ 方向，其中電場 $\vec{E}$ 之分布如圖所示。關於其中之磁場 $\vec{B}$ ，下列敘述何者正確？



- (A)磁場在 $+x$ 之方向，且與電場為同相
(B)磁場在 $-x$ 之方向，且與電場為同相
(C)磁場在 $+x$ 之方向，且與電場有 90 度之相位差
(D)磁場在 $+z$ 之方向，且與電場有 180 度之相位差
- 10 紅光在玻璃之折射率為 1.513 ，紫光在玻璃之折射率為 1.532 。當此兩道光以同一入射角，由空氣射入玻璃時，下列敘述何者正確？
(A)沒有色散現象
(B)紫光在玻璃之速度較紅光快
(C)兩道光之反射角相同
(D)紅光之折射角較小
- 11 吊立式彈簧秤可讀刻度是 0 到 12 公斤，全刻度範圍的距離是 9.8 公分。秤盤上置放一死魚，造成頻率為 3.0 赫茲(Hz)的垂直振盪。魚的質量是多少？
(A)6.8 公斤
(B)3.4 公斤
(C)2.3 公斤
(D)1.1 公斤
- 12 玻璃窗(折射率 $n=1.54$)的表面要處理成波長 550 奈米(nm，即十億分之一米)的光線垂直入射而不會反射。透明材料(折射率 $n=1.25$)的薄層被沉積於前表面的玻璃與空氣之間。試計算所需最小厚度：
(A)90 奈米(nm)
(B)110 奈米(nm)
(C)55 奈米(nm)
(D)140 奈米(nm)
- 13 實驗室中有2張銅片，以及①1張雲母片(厚度 0.1 毫米(mm)，介電常數 $\kappa=6$)，②1張玻璃片(厚度 2 毫米(mm)，介電常數 $\kappa=7$)，③石蠟厚片(厚度 1 公分(cm)，介電常數 $\kappa=2.3$)。想要得到最大電容值，應在2張銅片之間置放：
(A)雲母片
(B)玻璃片
(C)石蠟厚片
(D)雲母片、玻璃片和石蠟厚片
- 14 一拋射物自地球表面垂直發射出去，初始速率是每秒 10 公里。地球半徑 R 為 6378 公里。若忽略大氣阻力，則其可到達地球表面上方多遠？
(A) 2.5×10^4 公里
(B) 1.6×10^3 公里
(C) 3.9×10^3 公里
(D) 3.2×10^4 公里
- 15 一實驗型火箭垂直向上座落於地面發射台，其總質量為 7×10^6 公斤(kg)，其中 6.5×10^6 公斤(kg)是燃料，火箭引擎向下噴射廢氣 2000 公斤/秒(kg/s)，廢氣相對於火箭速度為 3000 公尺/秒(m/s)。試計算點火與起飛之間的大約延遲時間：
(A)沒有延遲
(B)32 秒
(C)14 分鐘
(D)53 分鐘
- 16 1輛 8000 公斤卡車以 60 公里/小時速度向東行駛，另有1輛 5000 公斤大轎車以 100 公里/小時速度向西行駛，兩車正面碰撞之後，以 120 公里/小時之相對分離速度分開。試計算在碰撞中，失去了總動能的百分之多少？
(A)26%
(B)75%
(C)58%
(D)44%

- 17 熱功當量是 1 卡 (cal)，為 4.186 焦耳 (J)。1 支 400 瓦 (W) 的浸水電熱棒要多久才能將 1 公升的水由 10°C 加熱到 30°C？
(A) 3.5 分鐘 (B) 5.3 分鐘 (C) 15 分鐘 (D) 21 分鐘
- 18 2 條鋼琴線以相等的張力拉緊，其基本頻率為 400 赫茲 (Hz)。為了讓 2 條鋼琴線同時振盪時能夠產生每秒 4 拍音 (beats)，其中 1 條鋼琴線的張力必須增大多少百分比？
(A) 1% (B) 2% (C) 3% (D) 4%
- 19 一觀察者在地平面看見 1 架水平飛行的飛機在其頭頂正上方，同時刻還聽見引擎聲來自飛機後方 20 度的一個點。假設當時並未刮風，而聲音速度為 330 公尺／秒 (m/s)，試求飛機的速度：
(A) 427 公尺／秒 (m/s) (B) 310 公尺／秒 (m/s) (C) 113 公尺／秒 (m/s) (D) 156 公尺／秒 (m/s)
- 20 波長為 300 公尺 (m) 的無線電波，其頻率為：
(A) 1 k 赫茲 (Hz) (B) 10 k 赫茲 (Hz) (C) 100 k 赫茲 (Hz) (D) 1000 k 赫茲 (Hz)
- 21 一般電視綜藝節目經常使用噴霧，舞台上那些白色霧狀物是什麼？
(A) 乾冰吸收熱後變成二氧化碳氣體 (B) 乾冰直接融化變成的液體乾冰
(C) 空氣中的水蒸氣遇冷凝結而成的小水滴 (D) 乾冰吸熱變成的水蒸氣
- 22 噴霧罐噴出水和酒精 (9:1) 的液滴，使周圍溫度降溫，其原因為何？
(A) 水和酒精反應時吸熱 (B) 液滴凝固時放熱 (C) 液滴凝結時吸熱 (D) 液滴蒸發時吸熱
- 23 考古學家以測量碳同位素之碳十四來鑑定古生物年代，此方法是根據碳十四之下列那一個性質？
(A) 燃燒性 (B) 吸水性 (C) 發光性 (D) 放射性
- 24 海砂屋蓋的房子屋頂會崩塌，其主要之原因為：
(A) 含鹽之海砂會使鋼筋生鏽 (B) 含鹽之海砂會使水泥腐蝕
(C) 含鹽之海砂會和空氣作用 (D) 含鹽之海砂裡面空隙較多
- 25 寒帶冬季道路積雪，政府交通單位經常派雪車撒鹽除雪的主要原因為：
(A) 鹽溶解時放熱使冰雪融化
(B) 使水溶液凝固點下降，固體的雪易融化成液體的水
(C) 增加接觸表面積增快雪融化速率
(D) 鹽可吸收水分使路面變乾
- 26 根據歷史，人類利用銅器早於鐵器，但在博物館所保存的古物中，往往銅器多於鐵器，這可能與銅和鐵的何種性質有關？
(A) 銅的硬度大於鐵 (B) 鐵的活性大於銅 (C) 鐵的導電性大於銅 (D) 鐵的延展性大於銅
- 27 下列何者為導致地球溫室效應的最主要氣體？
(A) 氫氣 (B) 二氧化碳 (C) 臭氧 (D) 水蒸氣
- 28 硝酸銨 NH_4NO_3 分子中之 2 個氮原子氧化數各為：
(A) +1, +3 (B) -3, +5 (C) -1, +3 (D) -3, +3
- 29 斐林試液 (Fehling's solution) 會與下列何種化合物反應並呈現紅色氧化亞銅沉澱？
(A) 乙醇 (B) 乙烯 (C) 乙酸 (D) 乙醛
- 30 下列何者為 pH 值不會因加入少量酸或鹼而大幅改變之緩衝溶液原理？
(A) 共同離子效應 (B) 水和反應 (C) 酸鹼中和 (D) 稀釋作用

- 31 汽車的觸媒轉化器主要是將排氣系統中的有毒的氣體轉化，下列敘述何者錯誤？
(A)氮氧化物會氧化成氮氣與氧氣 (B)一氧化碳會氧化成二氧化碳
(C)碳氫化合物會氧化成二氧化碳與水 (D)氮氧化物與碳氫化合物都能轉化成無毒性的氣體
- 32 石膏與矽酸鈣是建築用阻燃材料，它們的化學成分與化學式分別為：
(A)BaSO₄ · 2H₂O 和 CaSiO₄ (B)Ba₂SO₄ · 2H₂O 和 Ca₂SiO₄
(C)CaSO₄ · 2H₂O 和 CaSiO₄ (D)CaSO₄ · 2H₂O 和 Ca₂SiO₄
- 33 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropane 是一種無色無味的氣態滅火劑，它的化學式是：
(A)CF₃CF₂CF₃ (B)CF₃CHF₂CF₃ (C)CF₃CH₂CF₃ (D)CH₃CF₂CF₃
- 34 一酒精溶液中含 40%乙醇和 60%的水，此酒精溶液凍結凝固的溫度約為？（乙醇的莫耳質量為 46.06 g，水的冰點降低常數為 1.853 K kg/mol）
(A)273 K (B)264 K (C)255 K (D)246 K
- 35 原子序為 92 的鈾元素(U)有多種同位素，最常見的同位素是 U-238，在自然界占約 99.3%；可裂變的（fissionable）U-235 在自然界僅占約 0.7%。下列敘述何者錯誤？
(A)作為核能發電的 U-235 可從 U-238 濃縮得到
(B)鈾衰變會發射 α 粒子
(C)U-238 與 U-235 具有不同的中子數
(D)當一個中子撞擊 U-235 會產生更多的中子以及 Ba-141 和 Kr-92
- 36 具有易燃、可燃與自燃性質的物質都有火災的隱患，下列相關敘述何者錯誤？
(A)閃點是用於區分易燃液體與可燃液體
(B)具有易燃與可燃性的液體很容易點燃，且燃燒迅速
(C)易燃與可燃的液體都是由於其蒸汽燃燒，而不是液體本身
(D)相較於柴油的閃點與自燃溫度，一般汽油都有較低的閃點與自燃溫度
- 37 某杯沙士 pH 值為 6.2，加入少許食鹽後，不斷的冒出氣泡，則溶液的 pH 值有何變化？
(A)變小 (B)變大 (C)先小後大 (D)完全不變
- 38 半導體工業中常用於清潔矽晶片的氫氟酸 HF 具有高度腐蝕性，若直接接觸會通過皮膚被吸收到血液中，下列相關敘述何者錯誤？
(A)HF 化學燒傷可以用水洗和 2.5%葡萄糖酸鈣凝膠進行治療
(B)當 HF 在水中解離，會產生兩種離子
(C)HF 是弱酸，微溶於水中
(D)避免含矽的吸收材料與 HF 反應，產生四氟化矽的有毒和腐蝕性氣體
- 39 一化學反應平衡式為： $A_{(aq)} + 2B_{(aq)} \rightleftharpoons 3C_{(s)} + 2D_{(s)}$ 。將 45.0 毫升 0.050 M 的 A 與 25.0 毫升 0.100 M 的 B 混合反應，共有幾毫莫爾的產物（C 和 D）會生成？
(A)3.25 (B)5.25 (C)6.25 (D)7.25
- 40 疊氮化鈉 NaN₃ 是離子性物質，莫耳質量 65 g，是一種可溶在水中具高度毒性的無機化合物，但其固體用於汽車安全氣囊系統，發生撞擊時 NaN₃ 會分解產生氮氣充滿氣囊，保護人命。若安全氣囊體積為 70 公升，需要多少重量的 NaN₃ 分解產生氮氣？
(A)32.5 g (B)65 g (C)130 g (D)195 g